



agence d'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

Section des Formations et des diplômes

# Rapport d'évaluation du master



Ingénierie mathématique

de l'Université Paris-Sud

Vague E – 2015-2019

Campagne d'évaluation 2013-2014



agence d'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

Section des Formations et des diplômes

*En vertu du décret du 3 novembre 2006<sup>1</sup>,*

- Didier Houssin, président de l'AERES
- Jean-Marc Geib, directeur de la section des formations et diplômes de l'AERES

---

<sup>1</sup> Le président de l'AERES « signe [...], les rapports d'évaluation, [...] contresignés pour chaque section par le directeur concerné » (Article 9, alinea 3 du décret n°2006-1334 du 3 novembre 2006, modifié).



# Evaluation des diplômes Masters – Vague E

Evaluation réalisée en 2013-2014

Académie : Versailles

Etablissement déposant : Université Paris-Sud

Académie(s) : /

Etablissement(s) co-habilité(s) au niveau de la mention : /

Mention : Ingénierie mathématique

Domaine : Sciences, technologies, santé

Demande n° S3MA150008677

## Périmètre de la formation

- Site(s) (lieux où la formation est dispensée, y compris pour les diplômes délocalisés) :  
Université Paris-Sud, Orsay.
- Délocalisation(s) : /
- Diplôme(s) conjoint(s) avec un (des) établissement(s) à l'étranger : /

## Présentation de la mention

La mention *Ingénierie mathématique* (IM) de l'Université Paris-Sud comprend deux spécialités professionnelles : *Modélisation, simulation, validation* (MSV) et *Statistiques appliquées : finance, environnement, imagerie, biostatistique* (SA). Toutes deux sont dispensées sur le site de Paris-Sud Orsay. La formation vise à apporter aux étudiants la maîtrise des outils mathématiques nécessaires à la modélisation numérique ou statistique en entreprise. Notons ici que la spécialité MSV a été fermée en 2012 (relativement faibles effectifs).

## Synthèse de l'évaluation

- Appréciation globale :

Les compétences et connaissances attendues à l'issue de cette formation comprennent : la compréhension des outils de mathématiques fondamentales à mobiliser en vue d'applications ; la maîtrise des méthodes et outils informatiques ; la maîtrise de l'anglais. Les orientations professionnelles restent généralistes. L'orientation scientifique est celle de l'utilisation des mathématiques en entreprise. L'ensemble du premier semestre de première année de master (M1) ainsi que les 2/3 du second semestre de M1 sont communs à tous les étudiants. Au second semestre de M1, les étudiants choisissent entre deux unités d'enseignement (UE) optionnelles qui préparent l'intégration dans



l'une des deux spécialités de la seconde année de master (M2). En M2, les 2/3 du premier semestre sont communs à tous les étudiants, le reste des enseignements étant spécifique à chaque spécialité. Un stage de trois mois est obligatoire en M1, un stage de quatre à six mois est obligatoire en M2. Quelques choix pédagogiques en M1 semblent surprenants mais cela peut être dû au fait que nous ne disposons pas des plans de cours (ce qui permettrait de s'assurer quelles sont les UE de base et quelles sont celles qui sont plus avancées). Par exemple, le cours *Modélisation statistique* qui semble être un cours de base est au second semestre, alors que les cours *Calcul des risques* et *prévision* qui semblent être des cours avancés sont au premier semestre. De même, le fait que *Modélisation et simulation des phénomènes physiques* soit au premier semestre alors que *Optimisation*, et *mécanique et modélisation* sont au second semestre est surprenant. En première année, l'UE *Modélisation statistique* est mutualisée avec la mention *Bioinformatique et bio-statistiques* (BIBS), en M2 spécialité *Statistiques appliquées*, l'UE *Biostatistiques* est mutualisée avec le master BIBS, les UE optionnelles du 2<sup>ème</sup> semestre sont mutualisées avec la mention *Mathématiques fondamentales et appliquées* (MFA). Le manque de visibilité de cette mention au sein de son université est pénalisant, malgré un projet scientifique et pédagogique intéressant.

Cette mention possède un bon adossement aux milieux socioprofessionnels et une orientation « mathématiques pour l'entreprise » est certainement pertinente. Cependant, cette mention semble souffrir d'un manque de visibilité (ou de reconnaissance) à l'intérieur même de l'établissement. Vu le nombre d'étudiants de la mention (environ 23 en M1 et moins de 20 en M2), un rapprochement avec la mention MFA de l'Université Paris-Sud Orsay, semble indiqué. C'est d'ailleurs ce qui est envisagé. Les spécificités de la mention ne sont pas très bien mises en valeur au regard des autres formations en statistique / calcul scientifique ou par rapport aux écoles d'ingénieurs de la région parisienne. La formation est adossée au Laboratoire de mathématiques d'Orsay. Cet environnement scientifique de très haut niveau permet à la formation d'intégrer dans ses enseignements des éléments d'innovation issus de l'activité de recherche de l'équipe pédagogique. Le positionnement de la formation dans l'environnement scientifique et socio-économique est satisfaisant.

Les effectifs sont stables en M1 (autour de 20), en baisse sensible en M2. Le recrutement provient essentiellement de la licence de Paris-Sud pour le M1, du M1 *Ingénierie mathématique* pour le M2. Les taux de réussite se situent autour de 65 % (avec une variabilité importante suivant les années). L'insertion professionnelle est bonne (de l'ordre de 70 %, 6 mois après obtention du diplôme). Quelques étudiants poursuivent en doctorat (13 sur la période considérée). Les postes occupés par les étudiants en emploi semblent en adéquation avec la formation. Les taux d'insertion et de réussite sont satisfaisants mais on note une baisse sensible des effectifs.

L'équipe pédagogique est clairement présentée et une répartition des rôles pertinente a été mise en place (direction des études, responsabilité des stages, responsabilité des partenariats industriels, ...). On ne dispose pas d'informations sur les jurys, ni sur les modalités de recrutement des étudiants. Lors de son rapport précédent, l'AERES avait émis quatre recommandations qui n'ont pas vraiment été prises en compte :

1. « développer l'aspect formation à et par la recherche » ; le dossier ne contient pas d'éléments pour apprécier si l'aspect formation à/par la recherche est effectif. Le dossier mentionne le démarrage de 13 thèses, ce qui est positif.
2. « développer la formation continue » ; il ne semble pas y avoir de stratégie pour cela.
3. « affichage finance trompeur » ; cet affichage n'est pas présent dans le dossier.
4. « ouverture internationale » ; on ne trouve rien dans le dossier à ce sujet.

La qualité du dossier est très moyenne. Cela s'explique probablement par une certaine démotivation du fait de la décision de ne pas redemander l'habilitation de cette mention.

- Points forts :
  - Adossement à un laboratoire de recherche d'excellence.
  - Bonne insertion professionnelle.
  - Orientation vers l'entreprise.
- Points faibles :
  - Manque d'attractivité.
  - Pas de développement à l'international, pas de liens contractualisés avec d'autres établissements d'enseignement supérieur.
  - Quelques faiblesses dans l'agencement des cours de M1.
- Recommandations pour l'établissement :

Les deux spécialités de la mention *Ingénierie mathématique* pourraient certainement gagner en visibilité, notamment à l'international, en participant à une mention *Mathématiques fondamentales et appliquée* revue, dans



laquelle elles pourraient trouver leur place. L'adossement à un laboratoire d'excellence comme le Laboratoire de mathématiques d'Orsay devrait permettre un développement à l'international. Une mention de ce type a certainement sa place dans l'offre de formation de l'Université Paris-Sud, il conviendrait toutefois de clarifier le positionnement vis-à-vis des écoles d'ingénieurs de la région.



## Evaluation par spécialité

### Statistiques appliquées : finance, environnement, imagerie, biostatistique

- Périmètre de la spécialité :

Site(s) (lieux où la formation est dispensée, y compris pour les diplômés délocalisés) :

Université Paris-Sud.

Etablissement(s) en co-habilitation(s) au niveau de la spécialité : /

Délocalisation(s) : /

Diplôme(s) conjoint(s) avec un (des) établissement(s) à l'étranger : /

- Présentation de la spécialité :

La spécialité *Statistiques appliquées* de la mention *Ingénierie mathématique* de l'Université Paris-Sud vise à former des statisticiens polyvalents qui maîtrisent un large éventail des techniques statistiques. Il s'agit d'une spécialité professionnelle orientée vers l'utilisation de la statistique en entreprise.

- Appréciation :

Les compétences attendues à l'issue de la formation comprennent : la maîtrise des outils statistiques et de leur utilisation dans des cas pratiques, la capacité à présenter ses résultats et analyses à l'oral et à l'écrit, l'aisance et l'autonomie dans l'utilisation des outils informatiques. Les cours proposés répondent effectivement à l'objectif de présenter un panel varié de méthodes statistiques. Peut-être qu'une formation théorique plus importante serait utile, même pour un master à orientation professionnelle, au moins pour une partie des étudiants. Il ne semble pas y avoir de formation à/par la recherche. Le contenu et le positionnement de cette spécialité sont intéressants. Il y a certainement des débouchés pour des « statisticiens polyvalents » tels que formés au sein de la spécialité *Statistiques appliquées*. Cependant, la spécialité n'est pas suffisamment mise en valeur et souffre d'un manque de visibilité.

Le nombre d'inscrits sur 2008 -> 2012 varie de 9 à 20 étudiants, essentiellement des étudiants de l'Université Paris-Sud, le taux de réussite est variable (de 67 % à 85 %). Quelques étudiants poursuivent en doctorat, le taux de réponse aux enquêtes est très bon (supérieur à 80 %) et les répondants sont tous en emploi ou en poursuite d'études (doctorat ou autre). Cependant, on ne connaît pas la méthodologie de l'enquête ni le moment après obtention du diplôme. En conclusion, les taux d'insertion et de réussite sont satisfaisants.

Le pilotage de la spécialité est satisfaisant, l'évaluation des enseignements est bien réalisée et utilisée.

- Points forts :

- Diversité des thèmes statistiques abordés.
- Très bon taux d'insertion professionnelle.

- Points faibles :

- Pas de formation à la recherche.
- Manque de visibilité.
- Pas de développement à l'international.
- Dossier imprécis.

- Recommandations pour l'établissement :

Il serait certainement intéressant de capitaliser sur l'expérience acquise par cette spécialité de master pour développer une spécialité de statistiques appliquées au sein de la mention *Mathématiques fondamentales et appliquées* de l'Université Paris-Sud. L'adossement à un laboratoire de recherche d'excellence en mathématiques,



devrait permettre un développement à l'international d'une telle formation. L'expérience acquise auprès des entreprises devrait permettre de développer la formation continue et/ou l'alternance.



## Modélisation, simulation, validation.

- Périmètre de la spécialité :

Site(s) (lieux où la formation est dispensée, y compris pour les diplômes délocalisés) :

Université Paris-Sud.

Etablissement(s) en co-habilitation(s) au niveau de la spécialité : /

Délocalisation(s) : /

Diplôme(s) conjoint(s) avec un (des) établissement(s) à l'étranger : /

- Présentation de la spécialité :

La spécialité vise à former des spécialistes des méthodes numériques possédant un bagage mathématique et informatique solide et capables de s'intégrer en entreprise. Cette formation a fermé en 2012-2013.

- Appréciation :

A l'issue de la formation, les étudiants doivent maîtriser les techniques numériques et de modélisation, posséder une bonne compréhension de la programmation, être à même d'utiliser des logiciels scientifiques, être capables de contrôler la fiabilité des résultats. Il ne semble pas y avoir de formation à/par la recherche. Un cours d'anglais est obligatoire au premier semestre, il n'y a pas d'information sur la certification. Un atelier « insertion professionnelle » est présent mais on n'en connaît pas les modalités. On manque d'informations pour évaluer complètement l'organisation pédagogique de la mention et des lacunes apparaissent clairement.

Les effectifs observés avant la fermeture étaient assez faibles : de quatre à huit avec un taux de réussite variant de 50 % à 100 %, ce qui est peu significatif, au vu de la faiblesse des effectifs. Sur le faible nombre de diplômés (de 2 à 7), tous ont répondu aux enquêtes et sont soit en doctorat soit insérés professionnellement. Les effectifs de cette spécialité sont devenus très faibles, expliquant la fermeture de la spécialité.

L'équipe pédagogique est composée de cinq enseignants - chercheurs du Laboratoire de mathématiques d'Orsay, d'un ingénieur de l'équipe d'analyse numérique d'Orsay, de deux chercheurs CNRS et trois ingénieurs en entreprise.

La spécialité a fermé en 2012-2013, ce qui explique certainement que le dossier soit assez peu détaillé sur certains points. Le positionnement « ingénieur numérique » (formé en université) peut être intéressant mais mériterait d'être bien positionné par rapport aux formations d'ingénieurs.

- Point fort :

- L'équipe pédagogique repose sur le Laboratoire de mathématiques d'Orsay qui est un laboratoire d'excellence.

- Points faibles :

- Pas d'ouverture à l'international.
- Manque d'attractivité.
- Pas de formation à / par la recherche.

- Recommandations pour l'établissement :

Il serait certainement intéressant qu'une spécialité ou un parcours de ce type soit présent dans la future mention *Mathématiques fondamentales et appliquées* de l'Université Paris-Sud. Il conviendra toutefois de bien positionner la formation par rapport aux formations d'ingénieurs.





# Observations de l'établissement

L'établissement n'a pas fourni d'observations.